

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-016841

(43)Date of publication of application : 18.02.1981

(51)Int.Cl.

G01M 15/00

(21)Application number : 54-092375

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 19.07.1979

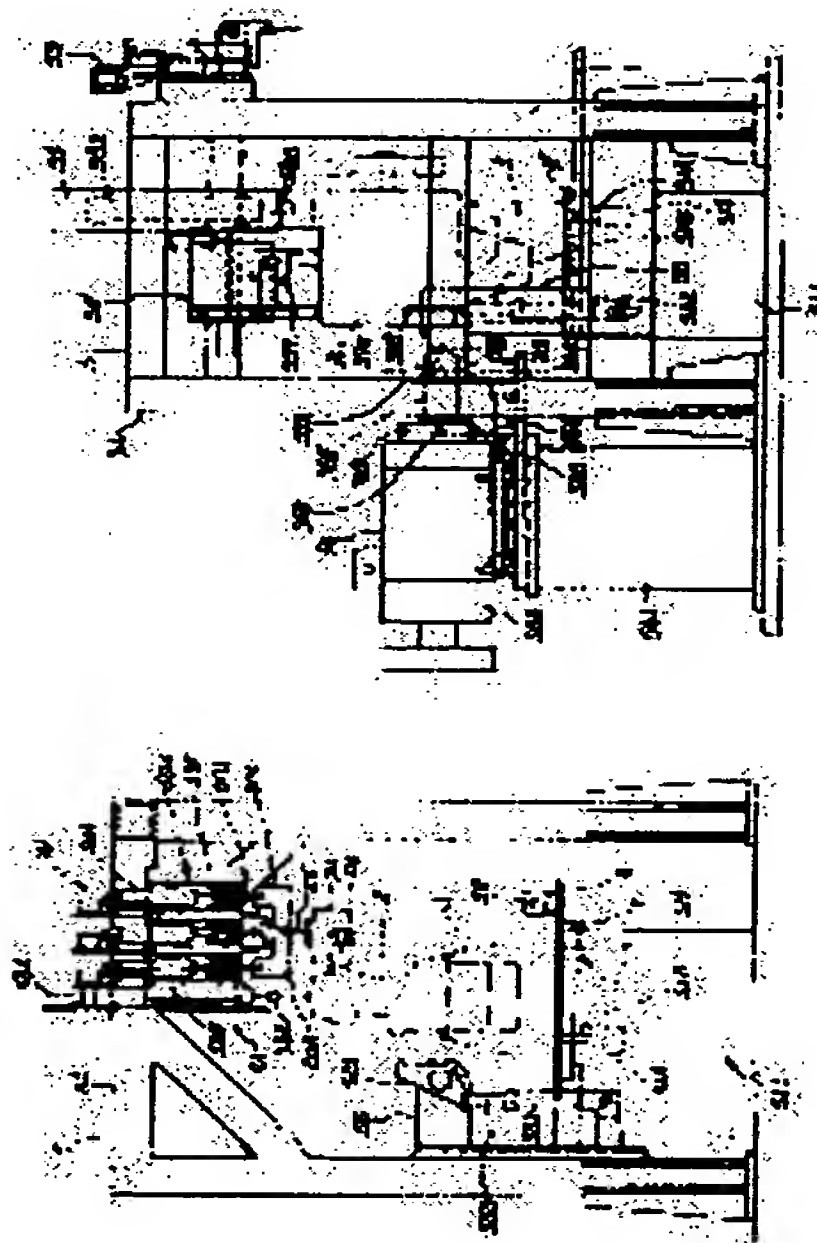
(72)Inventor : MORI MASARU  
YANO SHIGEKAZU  
HAYASHI YUJI  
MATSUOKA SATOSHI  
HIRABAYASHI YUTAKA  
HATTORI MITSUO

## (54) METHOD AND UNIT FOR TEST OF ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To decide easily and surely whether valve clearance and so on are defective or not, by closing the upper-stream air sucking system by the intake manifold of the engine to drive the engine and by measuring negative pressure in the air sucking system.

CONSTITUTION: When engine 2 is fixed onto stand 511 through conveyor 1, the limit switch detects this fixing and pressed and fixed sealing metal lig 577 to carbulator 21 to close suction inlet 27. Next, coupler 583 is pressed to the first junction 41 to connect coupler 583 to a negative pressure measuring unit. Next, motor 562 moves to the right and transfers torque to crank shaft 25 with a prescribed fixed number of rotations. Negative pressure is generated in intake manifold 26 of engine 2 by this motor ring, and negative pressure is measured through distributor negative pressure outlet 212 by the negative pressure measuring unit. By inspecting change of this negative pressure, it can be decided easily and surely whether valve clearance and valve timing are abnormal or not and the hermetic degree in the air sucking system and the combustion chamber is defective or not.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—16841

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 M 15/00

識別記号

庁内整理番号  
6458—2G

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月18日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

## ⑭ エンジンのテスト方法および装置

⑮ 特 願 昭54—92375

⑯ 出 願 昭54(1979)7月19日

⑰ 発 明 者 森勝

京都市西京区大枝西新林町6丁目6番地12

⑱ 発 明 者 矢野茂和

大津市坂本本町2995番地

⑲ 発 明 者 林裕次

京都市南区吉祥院石原長田町1番地1

⑳ 発 明 者 松岡智

京都市西京区桂御所町31番地

㉑ 発 明 者 平林豊

滋賀県甲賀郡甲西町菩提寺329番地90

㉒ 発 明 者 服部満雄

京都市右京区嵯峨天龍寺瀬戸川町6番地15

㉓ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝5丁目33番8号

㉔ 代 理 人 弁理士 広渡蔭彰 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

エンジンのテスト方法および装置

## 2 特許請求の範囲

(1) エンジンのインテークマニホールドより上流の吸気系を閉塞してエンジンを駆動装置により駆動し、上記閉塞された吸気系内の負圧を計測することを特徴とするエンジンのテスト方法

(2) エンジンのインテークマニホールドより上流の吸気系を閉塞する閉塞装置、上記閉塞装置により閉塞された吸気系内の負圧を計測する負圧測定装置、および上記エンジンのクランクシャフトに接続され同エンジンを駆動する駆動装置を有することを特徴とするエンジンのテスト装置

## 3 発明の詳細な説明

本発明は組立ラインより搬出されたエンジンのバルブクリアランス、バルブタイミング等の良否を判断するためのテスト方法および装置に関するものである。

従来、組立ラインより搬出されたエンジンは潤滑油、燃料、冷却水を供給されてから試運転されていた。そして、この試運転時に熟練した作業員が聴により不具合箇所を発見していた。しかし、作業員の聴にたよるため一定品質のエンジンを得にくいという不具合があつた。

上記不具合を解消する本第1発明はエンジンのインテークマニホールドより上流の吸気系を閉塞してエンジンを駆動装置により駆動し、上記閉塞された吸気系内の負圧を計測することを特徴とするエンジンのテスト方法を要旨とするものである。そして、上記負圧の変化によりエンジンのバルブクリアランス、バルブタイミング、カムプロファイルの良否および燃焼室の密閉度の良否等を容易に確実に判断できるので、一定品質のエンジンを得ることができるものである。

また、第2発明はエンジンのインテークマニホールドより上流の吸気系を閉塞する閉塞装置、上記閉塞装置により閉塞された吸気系内の負圧を計測す

る負圧測定装置、および上記エンジンのクランクシャフトに連結され同エンジンを駆動する駆動装置を有することを特徴とするエンジンのテスト装置を要旨とするものである。

以下、本発明の実施例について具体的に説明する。第1図～第9図において、コンベア1はエンジンの図示しない組立工程から搬出工程まで延びた図示しないコンベアからエンジンを取り出して後述のテスト装置5へ送るものである。エンジン2は支持台3に載置され、さらに支持台3はパレット4に固定されている。上記エンジン2のキャブレター21は第3図に示すようにスロットルバルブ211のやや上流側の吸気管壁にデストリビュータ負圧検出口212を設け、この検出口212はニッブル22を介してデストリビュータ23の進角調節装置231に接続されている。上記ニッブル22に設けられた口221はパレット4に固定された第1ジャンクション41の連結口411に連結される。

(3)

する押え具532とからなっている。

閉塞装置54は第4図および第5図に示すように上部のフレーム51にベースプレート541を固着し、同ベースプレート541には上下方向に延びる2本のレール542と上下方向に伸縮作動する第1油圧シリンダ543とを有している。スライドプレート544は上記レール542上を移動するスライダ545を固着し、また連結部材546も固着している。第5図に示すようにこの連結部材546の右端は上記第1油圧シリンダ543のロッド543'に連結され、左端を第2油圧シリンダ547のロッド547'に固着されている。連結板548はし字型に形成されその一辺にスライドプレート544に設けられた2本のレール549上を滑動するスライダ550を設け、このスライダ550により連結板548は第5図左右方向に移動可能にスライドプレート544に装着され、また上記第2油圧シリンダ547は上記連結板548の他辺に固着されている。上記連結板548

(5)

テスト装置5は第1図に示すようにフレーム51、クランプ装置52、エンジン押え53、閉塞装置54、モータリング装置56、第2ジャンクション58、キャブレター位電判別装置59、および負圧測定装置からなっている。フレーム51内に延びたコンベア1を載置する載置台511はコンベア1上に搬入されたパレット4と係合するロッド512、および同ロッド512を上下動させる油圧シリンダ513を備えている。クランプ装置52はフレーム51に固着された油圧シリンダ521、フレーム51に枢支され一端に油圧シリンダ521の作動ロッド522を係合し他端にエンジン2の後部のシリンダボックスカート部に当接する当接部を有したクランプ523を有している。

エンジン押え53は上部のフレーム51に設けられ、フレーム51に固着された油圧シリンダ531と同油圧シリンダ531の作動ロッドの先端に設けられエンジンのロッカカバーの前部上面に当接

(4)

の他辺には第4図に示すように左右に延びる2本のレール551が設けられ、このレール551にスライドベース552がスライダ553により第5図左右方向に移動可能に支持されている。第3油圧シリンダ554は上記連結板548の他辺に固着され、その作動ロッド554'をスライドベース552に固着された連結体555に連結している。スライドベース552の下部には第5図右方に突出したアーム556が設けられている。シール金具557は本体558とシール559とからなり、本体558は円筒体でアーム556に固着された吊ボルト556'に係合する三角形の切欠き558'を有している。シール559は本体558に固着されている。

駆動装置を形成するモータリング装置56は第2図に示すようにモータ台561、同モータ台561に左右方向に移動可能に載置されたモータ562、同モータ562を左右方向に移動させる油圧シリンダ563、上記モータ562の出力軸に装着さ

(6)

れた連結装置564、回転数検出機構565、およびピストン位置検知機構566からなっている。連結装置564は右端面に第6図に示すように108°ずつの角度を有して3個のピン567が植立され、このピン567がクランクシャフト25の後端の図示しない凹所に挿入される。なお、この凹所はクランクシャフト25にフライホイールを取付けるための5個の取付穴のうちの2個とクランクシャフト25を加工するとき同シャフト25に形成された1個の加工穴とからなっている。この加工穴の位置はクランクシャフトの一定の位相位置に設けられている。

回転数検出機構565はモータ562に固着された第1ピックアップ568とモータ562の出力軸に固着されたパルスギヤ569とより構成され、第1ピックアップ568の前面をパルスギヤ569の頂面が通過する数を上記第1ピックアップ568により測定して回転数を計測する。ピストン位置検知機構566はモータ台561に固定された第

(7)

た支持台596に上下動可能に支持されたロッド597、同ロッド597の上端に固着され上記ロッド597より大径に形成され上記支持台596の上面に当接するストライカ598、同ストライカ598の上昇時に閉になるリミットスイッチ599を有し、さらに各検知装置592～594のレバー595の下端には第1～第3タッチ板600、601、602が設けられている。第8図に示すように第1、第3タッチ板600、602はかぎ形に形成され、その各先端が第2タッチ板601と重ね合わさっている。603は支持台596とレバー595との間に介装された引張り力を発生する第1スプリング、604はストライカ598と支持台596との間に設けられ引張り力を発生する第2スプリングで、第2スプリング604の付勢力は第1スプリング603より大きく、ストライカ598の下端は支持台596に押圧されている。

第1図において24はキャブレタ21に植立さ

(8)

2ピックアップ570、および上記連結装置564に設けられ同連結装置564がクランクシャフトと連結されたときに上記第2ピックアップ570と対向する1つの突起571から構成されている。第2ジャンクション58は第7図に示すようにフレーム511に固定されたベースプレート581、同ベースプレート581に固定された油圧シリンダ582、同油圧シリンダ582の作動ロッドの先端に設けられた円筒形のカブラ583、および同カブラ583の右端面に設けられたリング584から形成されている。

キャブ位置判別装置59は第2図に示すようにフレーム51の上部に固着されたベッド591、同ベッド591に設けられた第1～第3検知装置592～594からなっている。各検知装置592～594は第8図と第9図とに示すようにベッド591に植立されたステーに<sup>(9)</sup>駆動可能に支持されたレバー595、同レバー595の第9図右端に下端を当接されると共にベッド591に設けられ

(8)

れたエアクリーナケース取付用のボルトである。負圧測定装置は第3図に示すようにニツブル22に接続された第1ジャンクション41、第7図に示す第2ジャンクション58、および同第2ジャンクション58に接続された図示しない測定装置本体からなっている。

以下、上記実施例装置の作用について説明する。組立ラインから搬出されたエンジン2は支持台3に載置され、またエアクリーナは装着されていない。そして、この支持台3はパレット4上に固定され、エンジン2を載せたパレット4は組立ラインと搬出工程との間に延びているコンベアに搬入され、同コンベアにより搬送される。そして、このコンベア上で第3図に示すようにパレット4に設けられた第1ジャンクション41より延びたホースを作業員がニツブル22に連結し、またスロットルバルブ211を全開の位置に保持しておく。次に上記コンベアからパレット4はコンベア1に搬入され、テスト装置5内に搬送停止される。す

10



ると、第1図に示すように自動的に油圧シリンダ513が作動してロッド512を上昇させ、パレット4の図示しない挿入穴に上記ロッド512は侵入し、パレット4は載置台511に位置決めされる。

次に、上記ロッド512がパレット4を位置決めしたのをリミットスイッチで検出し、クランプ装置52とエンジン押え53とを作動させる。すなわち、クランプ装置52は油圧シリンダ521を作動させて作動ロッド522を上昇させ、クランプ523を第1図時計方向に回転させてクランプ523をエンジン2のシリンダブロックスカフットの後方に押圧させる。また、エンジン押え53は油圧シリンダ531を作動させて押え具532を下降させ、エンジン2のロッカカバーの前部を押え具532で下方へ押圧し、エンジン2を固定する。

そして、上記クランプ装置52とエンジン押え53とによりエンジン2が載置台511上にコン

10

543の伸張が自動的に停止する。これにより、キャブプレート21の吸入口27はシール559により密閉される。

また、上記クランプ装置52とエンジン押え53とがエンジン2を押圧したのをリミットスイッチで検知し、この検知信号により第2ジャンクション58の油圧シリンダ582を作動させて、カブラ583を第7図右方へ移動させ、第1ジャンクション41に同カブラ583を押圧し、第3図に示すデストリビュータ負圧検出口212を図示しない負圧測定装置の測定装置本体に連通する。上記シール金具557がキャブプレート21に押圧当接されたのをリミットスイッチで検出すると同時に第2図に示されたモータリング装置56のモータ562を回転させ、同時に油圧シリンダ563を収縮させる。この油圧シリンダ563の収縮によりモータ562は第2図右方へ移動し、連結装置564の3本のピン567をクランクシャフト25の後端に設けられた凹所に嵌合し、このピン

11

ペア1を介して固定されると、これをリミットスイッチにより検知して、第4図および第5図に示す閉塞装置54の第1油圧シリンダ543を作動させ、ロッド543'を下方へ伸張させる。これにより、ロッド543'の先端に固着された連結部材546を下方へ押し、連結部材546を固定したスライドプレート544を下降させる。このスライドプレート544にスライドベース552を介して装着されたアーム556を下降させ、このアーム556に吊ボルト556'により吊り下げられたシール金具557を降下させる。すると、シール559の下面がキャブプレート21の吸入口27を形成するケーシングの上面に当接し、さらに第1油圧シリンダ543を作動させてアーム556を下降させると吊ボルト556'がシール金具557の本体558に形成された切欠き558'内を下方へ移動し、同ボルト556'が切欠き558'の下端に当接し、一定の圧力でシール金具557をキャブプレート21に押圧固定し、第1油圧シリンダ

12

567によりモータ562の回転力をクランクシャフト25に伝える。このとき、第1ピツクアップ568の前を通過するパルスギヤの頂点の数を第1ピツクアップ568で計測してモータ562の回転数を測定し、この測定値を用いて常に一定回転になるようにモータ562へ送られる電力量をコントロールする。なお、このときの回転数は150〜300rpmである。

そして、このモータリング装置56によるエンジン2のモータリングによりエンジン2のインターマニホルド26内に負圧が生じ、この負圧はスロットルバルブ211が全開になつてることによりデストリビュータ負圧検出口212に伝わり、さらにニツブル22、第1第2ジャンクション41、58を通り図示しない負圧の測定装置本体に伝わり、同装置本体でこの負圧が計測される。この負圧の変化を調べることでバルブクリアランス、バルブタイミングの異常、吸気系、燃焼室内の密閉度の不良等を検出できる。

(付訂正)

14

さらに、モータリング装置56の第2ピツタアップ570が連結装置564の突起571の通過により電気信号を発生し、また連結装置564とクランクシャフト25との位相は3本のピン567により常に定められ、また連結装置564の突起571は1本であることから、上記第2ピツタアップ570の信号によりクランクシャフト25の位相が検知できる。この位相と上記負圧の変化とから何番目のシリンダのバルブクリアランス、バルブタイミングが異常であるかを判別できる。

ところで、エンジン2の型式が異なるとキャブレタ21の形状が異なり、キャブレタ21の吸気口27の位置が変ってくる。そこで、エンジン2がテスト装置5に搬入されるときにキャブレタ21の吸気口27の位置をキャブレタ位置判別装置59により判別し、これに基づいて閉塞装置54を作動させるものである。

すなわち、第8図においてコンベア1により搬送されたエンジン2のキャブレタ21に植立され

43

伸張させてシール金具557をエンジン2のキャブレタ21の吸入口27に押圧し、同吸入口27を閉塞する。

また、上記エンジン2のキャブレタ21より吸入口27がエンジン側でしかもエンジン後方に位置したキャブレタ21を有するエンジン2がコンベア1でテスト装置5へ搬入されると、上記エンジン2のキャブレタ21に植立されたボルト24が第2検知装置593の第2タッチ板601に当接してこれを第9図反時計方向へ回動させる。よつて、第2検知装置593のリミットスイッチ599がONとなり、このONの電気信号により第2油圧シリンダ547が最収縮位置と最伸張位置との中間まで伸張し、連結板548は第5図の状態からレール549上を左方へ移動し停止する。また、同時に第3油圧シリンダ554も作動してスライドベース552を第4図の状態に移動する。次に、クランプ装置52およびエンジン押え53がエンジン2をコンベア1上に押圧停止させると、

44

たボルト24が第1検知装置592の第1タッチ板600に当接し、さらにエンジン2が搬送されると第1タッチ板600は第9図反時計方向へ移動され、この移動により第1タッチ板600と重なっていた第2タッチ板601も第9図反時計方向へ移動される。よつて、第1第2検知装置592、593のレバー595も反時計方向に回動されてロッド597を第2スプリング604の付勢力に抗して上昇させ、ストライカ598で両検知装置592、593のリミットスイッチ599をONにさせる。すると、この両リミットスイッチ599がONになつたことにより第2油圧シリンダ547が収縮して第5図に示すように連結板548をレール549の右端に位置させ、また第5油圧シリンダ554を収縮させて第4図においてスライドベース552をレール551の右端に位置させる。そして、クランプ装置52およびエンジン押え53がエンジン2を押え、これをリミットスイッチにより検出して第1油圧シリンダ543を

45

この停止をリミットスイッチにより検出し、第1油圧シリンダ543を伸張させてシール金具557をエンジン2のキャブレタ21の吸入口27に押圧し、同吸入口27を閉塞する。

さらに、上記エンジン2のキャブレタ21より吸入口27がさらにエンジン側でかつエンジン後方に位置しているキャブレタ21を有するエンジン2がテスト装置5にコンベア1に搬入されると、同エンジン2のキャブレタ21に植立されたボルト24が第3検知装置594の第3タッチ板602に当接し、第9図反時計方向に第3タッチ板602を回動させる。すると、第3タッチ板602も第2タッチ板601と重ね合されているので、同第2タッチ板601も反時計方向に回動する。したがつて、第2第3検知装置593、594が作動して、第2油圧シリンダ547を最伸張位置にし、連結板548を第5図右方へ移動し、また第3油圧シリンダ554も伸張してロッドを最伸張位置にし、これにより同ロッドに固定

46

されたスライドベース552を第5図左方へ移動させる。次に、クランプ装置52およびエンジン押え53がエンジン2をコンベア1上に押圧停止させると、この停止をリミットスイッチにより検出して自動的に第1油圧シリンダ543を伸張させてシール金具557によりキャブプレート21の吸入口を閉塞する。

次に、上記吸気系内の負圧を計測すると、自動的にモータ562を停止し、油圧シリンダ563を作動させてモータ562と共に連結装置564を第2図左方へ移動し、連結装置564をクランクシャフト25から離脱させる。また、閉塞装置54の第1油圧シリンダ543がロッド543'を上昇させシール金具557をキャブプレート21の吸入口27から離脱させる。さらに、同時に第2ジャンクション58の油圧シリンダ582を作動させて、カブラ583を第1ジャンクション41から離脱させる。つづいて、自動的にクランプ装置52の油圧シリンダ521を作動させてクラン

83

に回転可能に支持されるので、上記ボルト24により第9図時計方向に回転し、エンジン2の搬出を妨げることはない。

したがって、モータリングによつて生ずるエンジン2の吸入系内の負圧の変化によりエンジン2のバルブクリアランス、バルブタイミングの異常および吸気系と燃焼室の密閉度の不良を発見することができ、よつて一定の品質のエンジンを得ることができるものである。また、キャブプレート位置判別装置59を閉塞装置54と連動させたのでキャブプレート21の位置が異なつた数種のエンジン2を同一のテスト装置5に搬入して、テストを行なうことができる。

なお、上記実施例においてスロットルバルブ211を全開にしてエンジン2の吸入系内負圧の変化を計測しているが、スロットルバルブ211をアイドリング開度にしておいてもよい。

また、エンジン2の吸入系内負圧を上記実施例ではデストリビュータ負圧検出口212より検出し、

84

パ523を第1図反時計方向に回転させ、またエンジン押え53の油圧シリンダ531を作動させて押え具532を上昇させ、さらに載置台511に設けられた油圧シリンダ513によりロッド512を下降させる。したがって、エンジン2を載置したパレット4はテスト装置5から離脱される。

そして、コンベア1を作動させてパレット4をテスト装置5から搬出し、組立工程と搬出工程とを特ぶ図示しないコンベアに上記パレット4を搬送する。このコンベア上で第1ジャンクション41とエツプル22の口221との間を連結するホースを口221から離脱させる。同コンベアの搬出工程側端部でエンジン2はパレット4から離脱され搬出される。

なお、パレット4をテスト装置5から搬出する際にキャブプレート21のボルト24が第1〜第3タッチ板600〜602に当接するが、同各タッチ板600〜602はレバー595を介してスター

85

ていたが、ブレーキの負圧式磨力経減装置用の負圧取出口等インテークマニホールド26から負圧を検出してもよい。

さらに、第10図に示すように閉塞装置54のシール金具557に同金具557の本体558とシール559とを貫通する負圧検出パイプ560を設け、この負圧検出パイプ560をフレキシブルホースを介して負圧測定装置に接続させると、閉塞装置54を作動させてシール金具557をキャブプレート21の吸入口27に押圧するだけで、負圧を検知でき操作性が向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す正面図、第2図は本発明の一実施例を示す左側面図、第3図は本発明の一実施例のエンジン2と第1ジャンクション41との連結を示す説明図、第4図は本発明の一実施例における閉塞装置54を示す正面図、第5図は本発明の一実施例における閉塞装置54を示す側面図、第6図は本発明の一実施例のモータ

86



リング装置56の連結装置564の側面図。第7図は本発明の一実施例の第2ジャンクション58を示す平面図、第8図は本発明の一実施例のキャブレタ位置判別装置59を示す正面図、第9図は第8図の概略矢視図、第10図は本発明の他の実施例を示す断面図である。

565:回転数検出機構、600:第1タッチ板、  
601:第2タッチ板、602:第3タッチ板

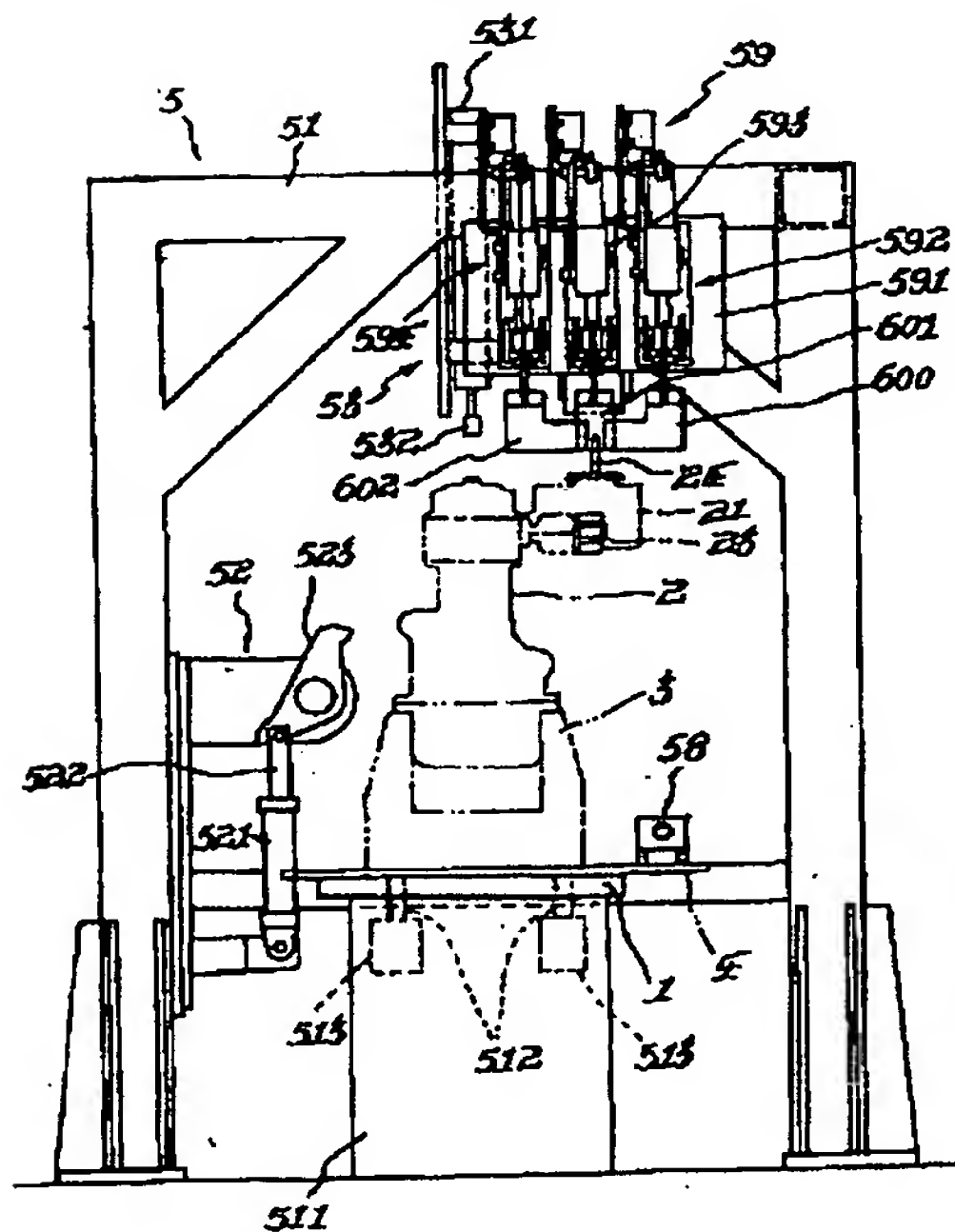
代理人 広波禧彰

2:エンジン、21:キャブレタ、  
22:スロットルバルブ、24:ボルト、  
25:クランクシャフト、4:パレット、  
41:第1ジャンクション、5:テスト装置、  
52:クランプ装置、53:エンジン押え、  
54:閉塞装置、56:モータリング装置、  
58:第2ジャンクション、59:キャブレタ位置判別装置、542:レール、  
543:第1油圧シリンダ、544:スライドプレート、547:第2油圧シリンダ、  
548:連結板、552:スライドベース、  
554:第3油圧シリンダ、557:シール金具、  
562:モータ、564:連結装置。

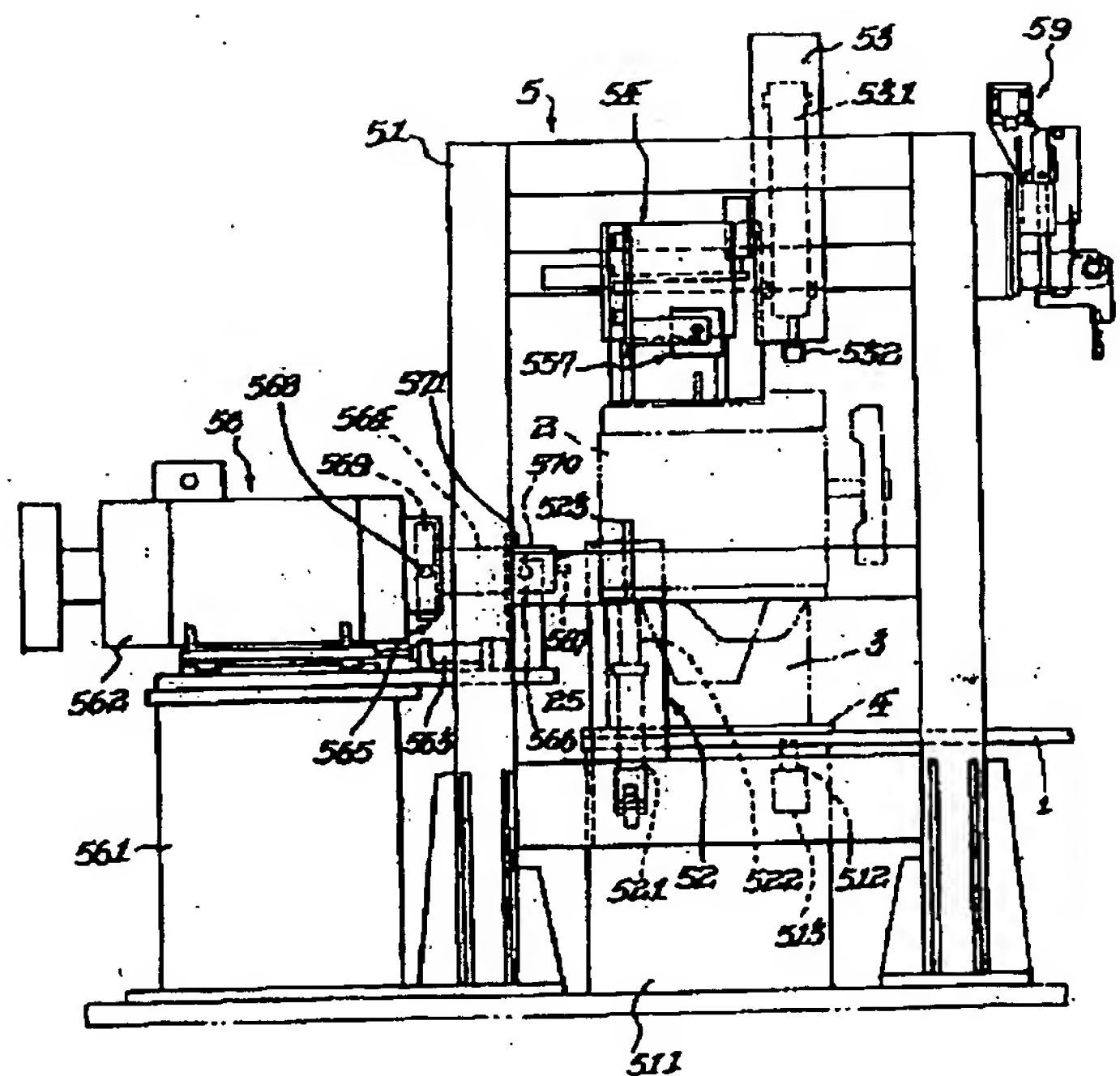
03

00

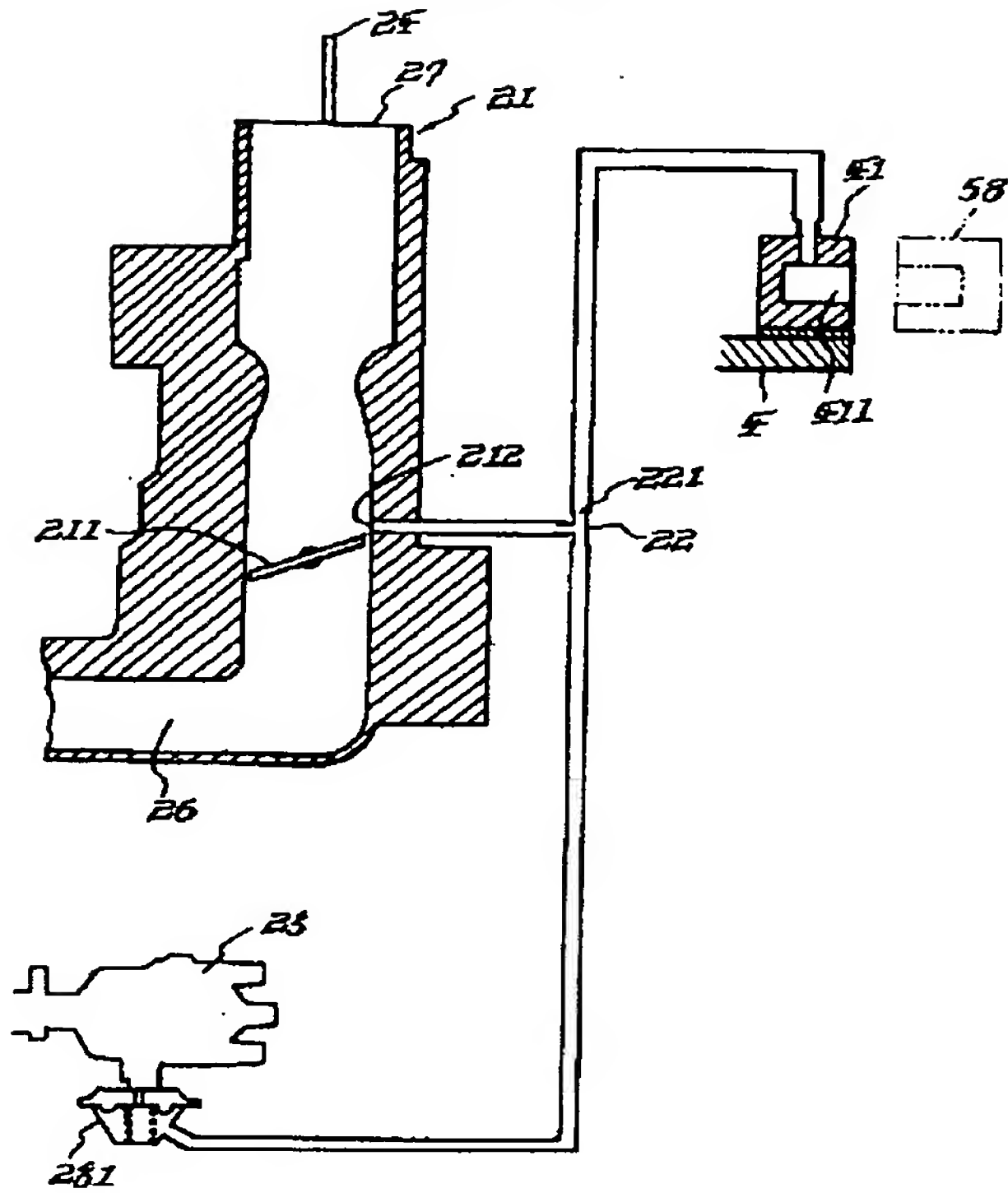
第1図



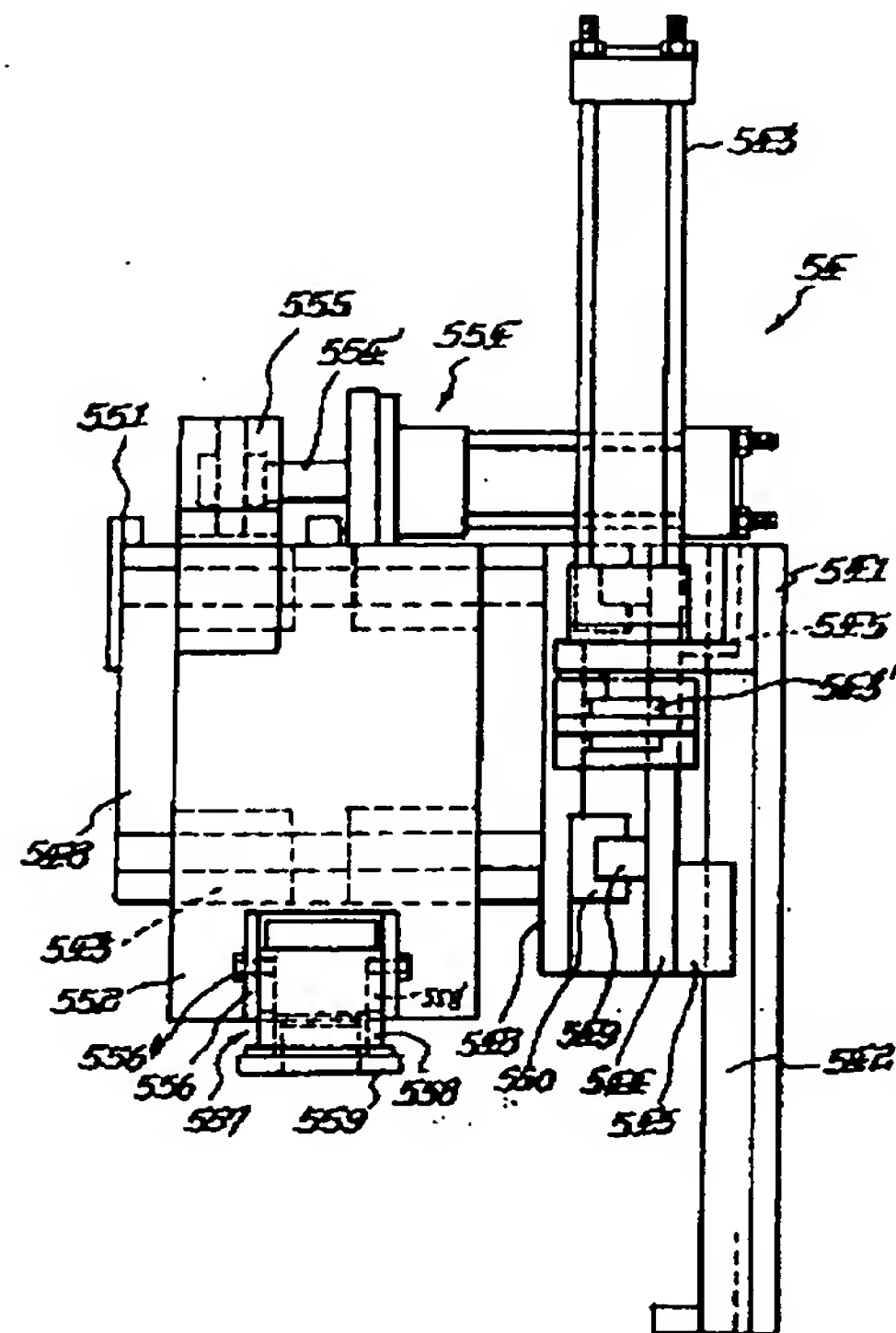
第2図



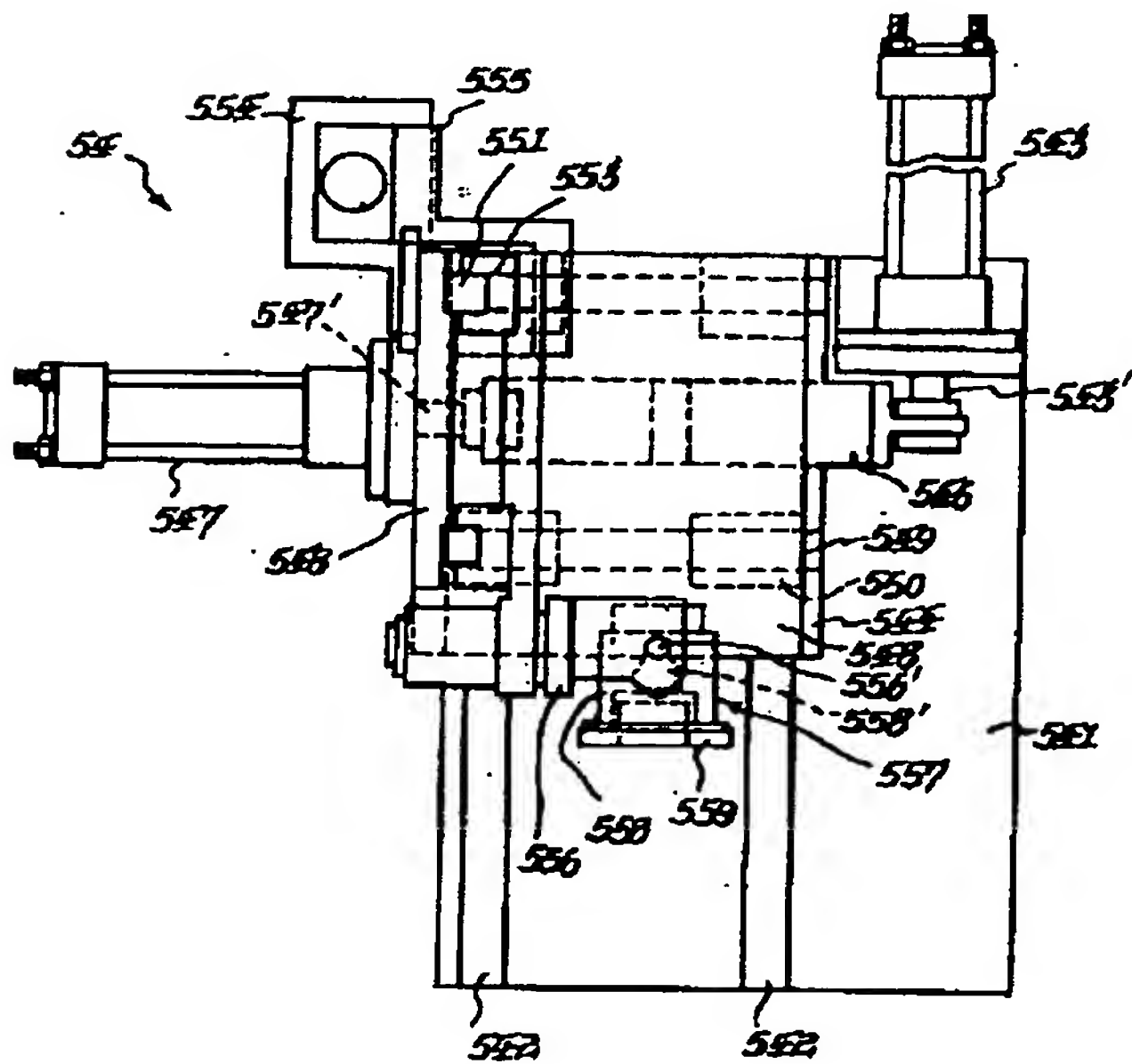
第3図



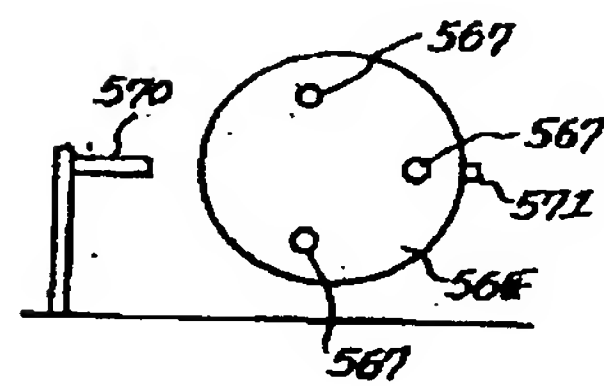
第4図



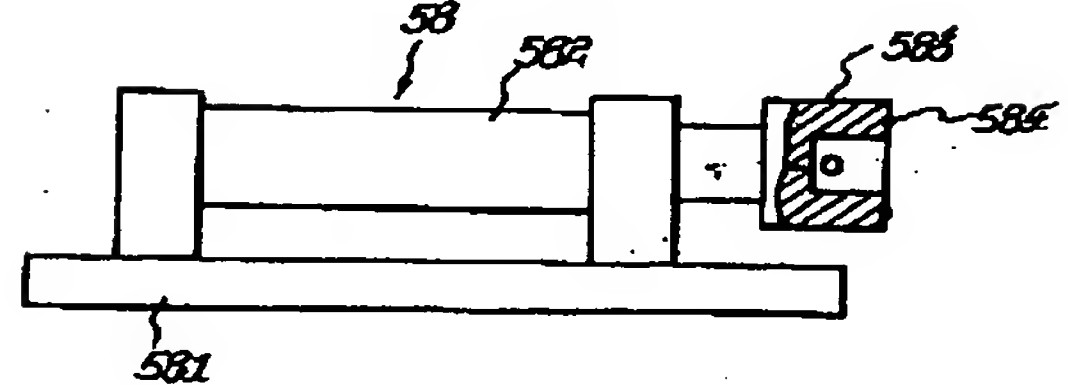
第5図



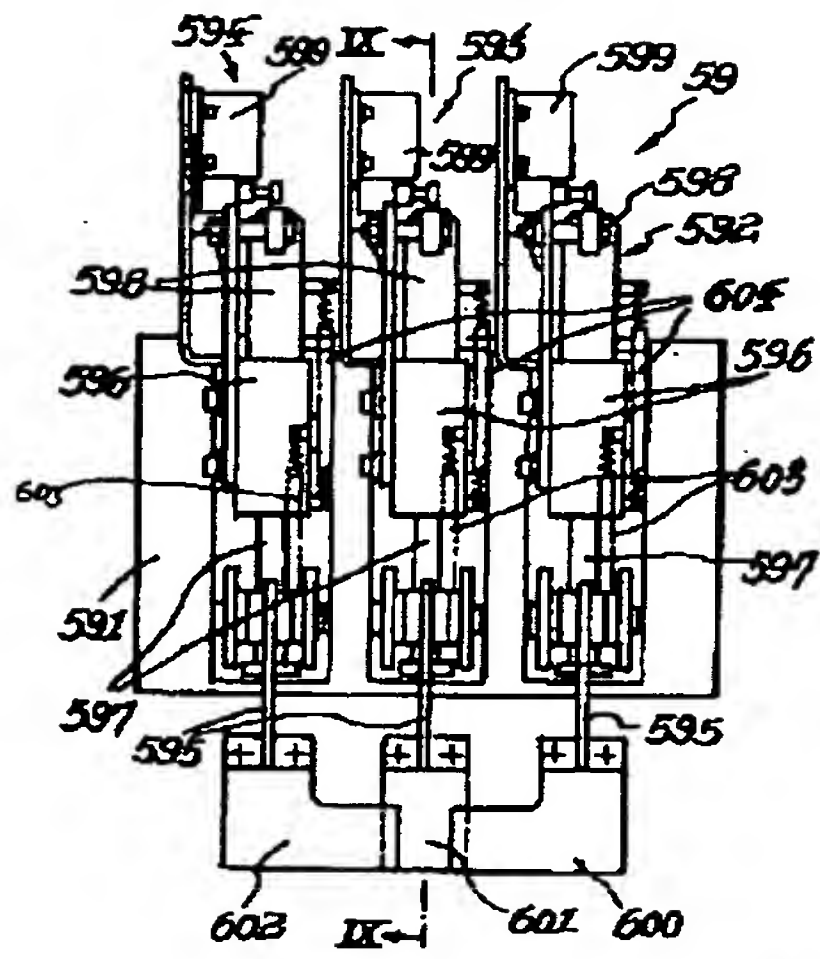
第6図



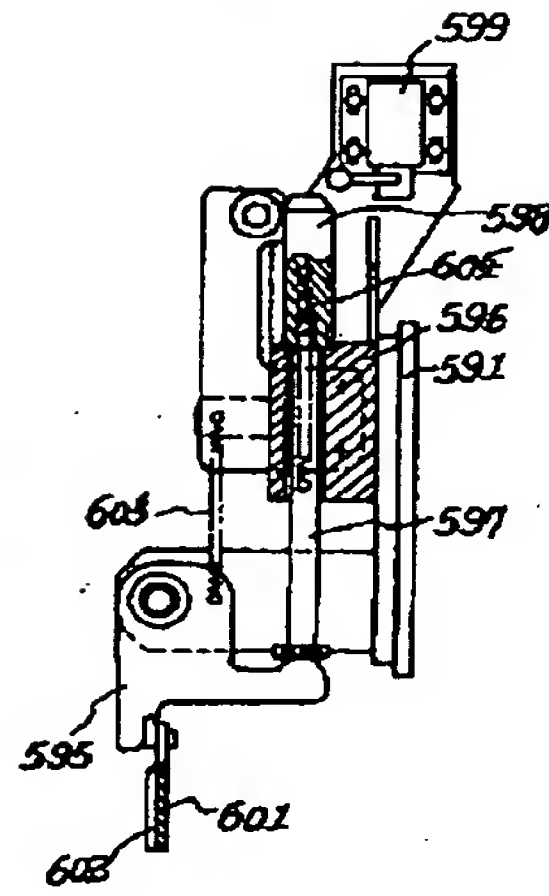
第7図



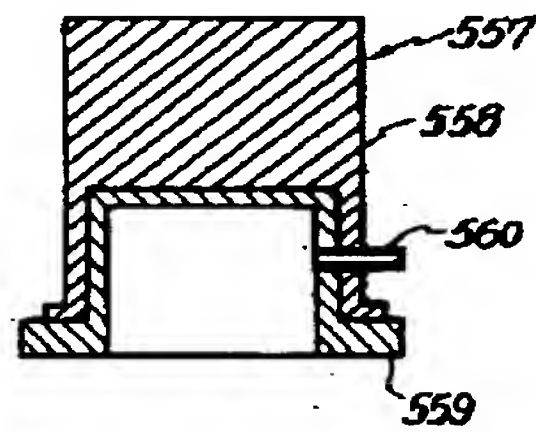
第 8 図



第 9 図



第 10 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**